

(11)Publication number : 2003-069610

(43)Date of publication of application : 07.03.2003

(51)Int.Cl.

H04L 12/56

(21)Application number : 2001-251763

(71)Applicant : CANON INC

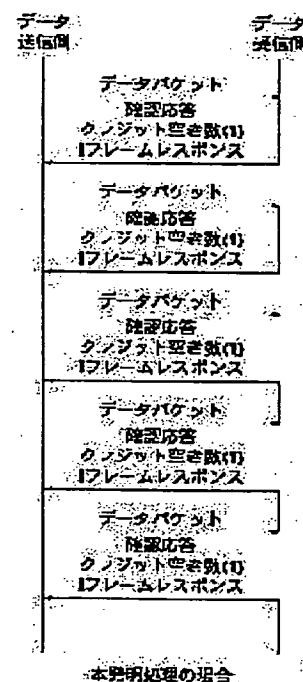
(22)Date of filing : 22.08.2001

(72)Inventor : WATANABE TOKIKO

**(54) COMMUNICATION DEVICE, ITS CONTROL METHOD, COMMUNICATION SYSTEM, AND CONTROL PROGRAM****(57)Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To quickly perform data communication in a packet switching system by easy credit management.

**SOLUTION:** When a reception buffer has a space for at least one credit, the number of credits on the reception side is reported as '1' to start communication; and when a data packet is received, prescribed credit space information is artificially returned as long as the reception buffer has a space for one or more credits even after data in the data packet is stored in the reception buffer.

**\* NOTICES \***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

**CLAIMS****[Claim(s)]**

**[Claim 1]**A communication apparatus which performs data communications with a packet exchange system, comprising:

A reporting means which sets a self credit number to "1" at the time of a communication start, and is notified to a communication apparatus of the transmitting side when a receiving memory has an availability for at least 1 credit.

A reply means which replies a response packet including credit opening information as long as this receiving memory has an availability for at least 1 credit even after storing data in a data packet concerning reception in said receiving memory when a data packet is received from a communication apparatus of said transmitting side.

[Claim 2]The communication apparatus according to claim 1, wherein said credit opening information is fixed information.

[Claim 3]The communication apparatus according to claim 1 or 2, wherein said credit opening information is information which shows that not a credit number but a credit number corresponding to a actual availability of said receiving memory are "1."

[Claim 4]The communication apparatus according to any one of claims 1 to 3, wherein said communication apparatus is the radio communication equipment which used infrared rays.

[Claim 5]When a receiving memory has an availability for at least 1 credit in a control method of a communication apparatus of performing data communications, with a packet exchange system, Set a self credit number to "1" at the time of a communication start, and it notifies to a communication apparatus of the transmitting side, As long as this receiving memory has an availability for at least 1 credit even after storing data in a data packet concerning reception in said receiving memory when a data packet is received from a communication apparatus of said transmitting side, A control method of a communication apparatus replying a response packet including credit opening information.

[Claim 6]A control method of the communication apparatus according to claim 5, wherein said credit opening information is fixed information.

[Claim 7]A control method of the communication apparatus according to claim 5 or 6, wherein said credit opening information is information which shows that not a credit number but a credit number corresponding to a actual availability of said receiving memory are "1."

[Claim 8]A control method of the communication apparatus according to any one of claims 5 to 7, wherein said communication apparatus is the radio communication equipment which used infrared rays.

[Claim 9]A communications system which performs data communications with a packet exchange system, comprising:

A reporting means which sets a self credit number to "1" at the time of a communication start, and is notified to a communication apparatus of the transmitting side when a communication apparatus of a receiver has an availability for at least 1 credit in a self receiving memory.

A reply means which replies a response packet including credit opening information as long as this receiving memory has an availability for at least 1 credit even after storing data in a data packet concerning reception in said receiving memory when a data packet is received from a communication apparatus of said transmitting side.

[Claim 10]The communications system according to claim 9, wherein said credit opening information is fixed information.

[Claim 11]The communications system according to claim 9 or 10, wherein said credit opening information is information which shows that not a credit number but a credit number corresponding to a actual availability of said receiving memory are "1."

[Claim 12]The communications system according to any one of claims 9 to 11, wherein said communication apparatus is the radio communication equipment which used infrared rays.

[Claim 13]It is a control program executed when a communication apparatus which performs data communications with a packet exchange system functions as a receiver, When a receiving memory of a communication apparatus of a receiver has an availability for at least 1 credit, Set a self credit number to "1" at the time of a communication start, and it notifies to a communication apparatus of the transmitting side, As long as this receiving memory has an availability for at least 1 credit even after storing data in a data packet concerning reception in said receiving memory when a data packet is received from a communication apparatus of said transmitting side, A control program having contents which reply a response packet including credit opening information.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] Especially this invention relates to the data transmission technology of a packet exchange system about data transmission technology.

[0002]

[Description of the Prior Art] In order to avoid overflow of a receive buffer, in the data communication system which adopted the packet exchange system, conventionally the communication apparatus of a receiver, the availability of a self receive buffer is supervised, the credit number (value) of the range which does not exceed the availability of a receive buffer is notified to the communication apparatus of the transmitting side, and the communication method with which the communication apparatus of the transmitting side restricts the number of continuous transmission of a data packet to below a credit number is known.

[0003] In this communication method, whenever it transmits a data packet, when the credit number for that transmitting packet number is subtracted and a credit number is set to "0", the transmitting side, it is made not to carry out continuous transmission of the data packet exceeding the availability of the receive buffer of a receiver by suspending transmission.

[0004] On the other hand, in the receiver, reception of a data packet has replied the acknowledge packet for reporting having received data correctly to the transmitting side. The following sequence number and credit number of the packet are included in this acknowledge packet.

[0005] Here, a credit number is a value which shows receivable data volume, and, specifically, it is equivalent to the receivable packet number. The greatest packet size that can be transmitted and received is a stage of an initialization process, it is determined by the negotiation and the upper limit of a credit number is determined in consideration of the greatest packet size that can be transmitted and received.

[0006] When the data in a receive buffer is read and the availability of a receive buffer once increases also after notifying a credit number, it is made to publish by adding a credit.

[0007] In such a communication method, in order to gather the transmission speed of a data packet, the credit number is usually made [ many / as possible ].

[0008]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, when a credit number is made into plurality, determine the credit number which should be published by a receiver when starting communication, or the idle status of a receive buffer is supervised during communication, When an availability increased, management of the credit -- there is the necessity of computing the credit number corresponding to the availability, and carrying out additional issue of the credit -- was complicated.

[0009] This invention is to enable it to perform the data communications of a packet exchange system at high speed by easy credit management.

[0010]

[Means for Solving the Problem] This invention is provided with the following in order to solve an aforementioned problem.

A reporting means which sets a self credit number to "1" at the time of a communication start, and is notified to a communication apparatus of the transmitting side when a receiving memory has an availability for at least 1 credit in a communication apparatus which performs data communications with a packet exchange system.

A reply means which replies a response packet including credit opening information as long as this receiving memory has an availability for at least 1 credit even after storing data in a data packet concerning reception in said receiving memory when a data packet is received from a communication apparatus of said transmitting side.

[0011] When this invention has an availability for at least 1 credit in a receiving memory in a control method of a communication apparatus of performing data communications, with a packet exchange system, Set a self credit number to "1" at the time of a communication start, and it notifies to a communication apparatus of the transmitting side, As long as this receiving memory has an availability for at least 1 credit even after storing data in a data packet concerning reception in said receiving memory when a data packet is received from a communication apparatus of said transmitting side, a response packet including credit opening information is replied.

[0012] This invention is provided with the following.

A reporting means which sets a self credit number to "1" at the time of a communication start, and is notified to a communication apparatus of the transmitting side in a communications system which performs data communications with a packet exchange system when a communication apparatus of a receiver has an availability for at least 1 credit in a self receiving memory.

A reply means which replies a response packet including credit opening information as long as this receiving memory has an availability for at least 1 credit even after storing data in a data packet concerning reception in said receiving memory when a data packet is received from a communication apparatus of said transmitting side.

[0013] This invention is a control program executed when a communication apparatus which performs data communications with a packet exchange system functions as a receiver, When a receiving memory of a communication apparatus of a receiver has an availability for at least 1 credit, Set a self credit number to "1" at the time of a communication start, and it notifies to a communication apparatus of the transmitting side, As long as this receiving memory has an availability for at least 1 credit even after storing data in a data packet concerning reception in said receiving memory when a data packet is received from a communication apparatus of said transmitting side, it has contents which reply a response packet including credit opening information.

[0014]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, an embodiment of the invention is described in detail based on a drawing.

[0015] Drawing 1 is a block diagram showing the outline composition of the printer which applied this invention.

[0016] This printer has a function which prints the data transmitted from the host computer (graphic display abbreviation). The interface part 1000, the communication control part 1010, the receive buffer 1020, the microprocessor 1030, the print buffer 1040, the control part print 1050, the recording head 1060, LF Motor Driver 1070, the LF motor 1080, the CR motor driver 1090, And it has CR motor 1100.

[0017] The communication control part 1010 is constituted by the microcomputer and has CPU1010a, ROM1010b, and RAM10101c. CPU1010a performs various kinds of communications controls based on the control program stored in ROM1010b, using RAM10101c as a work area etc. The control program corresponding to the flow chart shown in drawing 10 is also stored in

ROM10101b.

[0018]Although the interface part 1000 is based on the predetermined infrared-ray-communication protocol, it mentions this infrared-ray-communication protocol later. The receive buffer 1020 is constituted by two or more buffers 0 corresponding to two or more logical channels - n.

[0019]The packet containing the printing data transmitted from the host computer, control commands, etc. is transmitted to the communication control part 1010 via the interface part 1000. The communication control part 1010 analyzes the header data in the packet which received, and stores the data (except for header data) in the packet which received to the buffer n corresponding to the logical channel which specified and specified the size of the logical channel and the packet, etc.

[0020]The microprocessor 1030 begins to read the data stored in the receive buffer 1020 one by one, and stores it in the print buffer 1040. Based on the printing control signal from the microprocessor 1030, the control part print 1050 reads data from the print buffer 1040, and transmits it to the recording head 1060.

[0021]The microprocessor 1030 controls the printing operation of the recording head 1060, roll control operation of the LF motor 1080 by LF Motor Driver 1070, roll control operation of CR motor 1100 by the CR motor driver 1090, etc. Drawing 2 is a figure showing the composition of the data link layer of the infrared-ray-communication protocol used when communicating by the interface part 1000 and the communication control part 1010.

[0022]As shown in drawing 2, the data link layer of this infrared-ray-communication protocol, The IrLAP (Infrared Link Access Protocol) layer A. It is constituted by the IrLMP (Infrared Link Manager Protocol) layer B, the TynyTP (Infrared Transport Protocol) layer C, and the IrCom (Infrared Communication) layer D.

[0023]When actually communicating, as shown in drawing 3, first, the transmitting side and a receiver negotiate for a parameter required for communication in the IrLAP layer A of the bottom of the heap (negotiation), and communication is started. And after parameter negotiation between the upper layers is performed in order and parameter negotiation on these each class is completed, the Acknowledgement etc. of transmission of a data packet (packet containing live data) and its data packet reception are performed.

[0024]In an infrared-ray-communication protocol, credit management is performed in the TinyTP layer C, and the credit information of the transmitting side and a receiver is announced in parameter negotiation of the TinyTP layer C. The transmitting side controls the packet number etc. which carry out continuous transmission based on the credit information announced from the receiver.

[0025]Since credit information is a parameter for preventing overflow of the receiving memory (receive buffer) of a receiver, the transmitting side, Transmission is suspended while the decrement of the credit number notified from the receiver is carried out every [ 1 ] whenever it transmits one data packet, and the credit number has become "0." And when there is a notice of the credit number vacant from the receiver, transmission of a data packet is resumed by newly setting up the value.

[0026]Next, although communications control processing peculiar to this embodiment based on a credit is explained, in order to be able to understand the feature of this embodiment easily, the conventional communications control processing in case credit numbers are plurality and "1" is explained beforehand.

[0027]First, the flow of the conventional communication in case the credit number of a receiver is plurality is explained based on drawing 4.

[0028]When the credit number of a receiver is plurality, a receiver (this embodiment communication control part 1010) will reply the acknowledge packet which shows that this data packet was received correctly to the transmitting side, if a data packet is received.

[0029]In this case, since transmission is suspended while it carries out the decrement of the credit number notified from the receiver every [ 1 ] as mentioned above whenever the transmitting side transmits one data packet, and the credit number has become "0", For a receiver, it is clear that the following data packet is continuously receivable.

[0030] Then, the communication control part 1010 replies promptly the response packet of only the confirmation of receipt as shown in drawing 7, i.e., RR (Receive Ready) response packet which does not include credit information, even if the analysis of the packet which received is not completed.

[0031] "Nr" shown in drawing 7 is a bit which shows the number of the packet which expects transmission next to the transmitting side, and can set up the maximum "7" as this packet number. "F" is a bit which shows that the transmitting side of this RR response packet transfers a transmission right to a receiver, and shows that, as for the case of "0", the transmitting side of this RR response packet holds a transmission right, when this value is "1."

[0032] Transmission of such a data packet and the reply of RR response packet are performed two or more times. And a receiver will reply I (Information) frame response packet as shown in drawing 9 as an Acknowledgement, if the data packet of the last corresponding to the notified credit number is received.

[0033] "Nr" shown in drawing 9 is a bit which shows the number of the packet which expects transmission next to the transmitting side, and can set up the maximum "7" as this packet number. "F" is a bit which shows that the transmitting side of this I frame response packet transfers a transmission right to a receiver, and shows that, as for the case of "0", the transmitting side of this I frame response packet of this holds a transmission right, when this value is "1."

[0034] "Ns" is a bit which shows the number of this I frame response packet. It is a bit which shows whether they are control commands of the layer of a higher rank from whether "C" is control commands of the IrLMP layer B, and the IrLMP layer B. When this bit is "0", the control commands of the IrLMP layer B, and in the case of "1", it is shown from the IrLMP layer B that they are control commands of the layer of a higher rank.

[0035] "DLSAP-SEL" is a bit which shows LSAP (address in the layer more than the IrLMP layer B) of an address. "r" is a request-to-print-out-files bit. "SLSAP-SEL" is a bit which shows LSAP (address in the layer more than the IrLMP layer B) of a sending agency.

[0036] "M" is a bit which shows the existence of data division, and, as for those with data division, and the case of "0", in the case of "1", shows those without data division. "Delta Credit" is a bit which shows a receivable packet number, i.e., the credit number corresponding to the availability of a receive buffer (buffer corresponding to the logical channel strictly established in this embodiment now).

[0037] Next, the flow of the conventional communication in case the credit number of a receiver is "1" is explained based on drawing 5.

[0038] Until reception of the following new data packet is ready even if the analysis of the data packet which received is completed when the credit number of a receiver is "1", Since a data packet is unreceivable, the response packet (RR response packet) of only the confirmation of receipt shown in drawing 7 must be replied.

[0039] Therefore, the transmitting side will continue sending the communication continuation packet (RR command packet) for continuing communication as shown in drawing 8 until it received the above-mentioned I frame response packet. Whenever it receives RR command packet until a receive buffer is vacant also as for a receiver, RR response packet will be replied. Thus, since the number of times of communication of packets other than a data packet increases when the credit number of a receiver is "1", the transmission speed of a data packet will fall.

[0040] Next, the flow of the communication in this embodiment using a credit is explained based on drawing 6.

[0041] According to this embodiment, if the availability for one credit is in a receive buffer as even if small, even if it will obtain with the availability and will be an availability for two or more credits, the receiving credit number at the time of a communication start is always set as "1."

[0042] However, unlike the case where it is "1", the conventional receiving credit number in a receiver. When a data packet is received, as long as a receive buffer has the above availability by one credit, he is trying to reply as an Acknowledgement I frame response packet including predetermined credit opening information each time.

[0043]In this case, if drawing 4 is compared with drawing 6, the transmission frequency of a data packet will become the same so that clearly. Therefore, if the availability of the receive buffer at the time of a communication start is within the limits of the upper limit of a credit number, in the case of this embodiment, Only by transmission speed becoming slow slightly only a part with larger size than RR response packet, I frame response packet can realize transmission speed almost equivalent to the case of two or more conventional credit numbers.

[0044]Next, the credit management processing in the embodiment of this invention is explained based on the flow chart of drawing 10. The flow chart is premised on having already notified "1" to the transmitting side as a credit number of a receiver.

[0045]CPU1010a of the communication control part 1010 distinguishes first whether the packet which received is a data packet containing live data based on the control program stored in ROM1010b (Step S1). As a result, if the packet which received is a data packet, the data packet will be transmitted to analyzing parts (Step S2). Analyzing parts are constituted from this embodiment by software, and the data packet is handed over to the analysis routine in Step S2.

[0046]Next, it is distinguished whether the buffer corresponding to the logical channel established now the buffer 0 in the receive buffer 1020, i.e., a receive buffer, - among n has the above availability by one credit, without waiting for the end of analysis (Step S3). In this case, it is distinguished whether there is any availability more than the maximum packet size determined by the above-mentioned negotiation actually. The existence of an availability is distinguished in the state after storing in the above-mentioned buffer the data in the data packet which received this time.

[0047]As a result, if a receive buffer has the above availability by one credit, I frame response packet as added and transmitted predetermined credit opening information to a response packet, namely, shown in drawing 9 will be replied to the transmitting side (step S4), and it will end. On the other hand, if there is no above availability in a receive buffer by one credit, it will set up that a credit number is "0" for internal processing of the communication control part 1010 (Step S5). And the response packet (RR response packet) of only the confirmation of receipt as shown in drawing 7 is replied (Step S6), and it ends.

[0048]When the packet which received at Step S1 was not a data packet and it is distinguished, It is distinguished whether the buffer corresponding to the logical channel established now the buffer 0 in the receive buffer 1020, i.e., a receive buffer, - among n has the above availability by one credit (Step S7).

[0049]In this case, it is distinguished whether there is any availability more than the maximum packet size determined by the above-mentioned negotiation actually. In this case, since the packet which received this time does not need to store data in the buffer instead of a data packet, it does not need to consider the state after storing in the above-mentioned buffer the data in the data packet which received this time like [ in the case of Step S3 ]. However, it is necessary to take into consideration the quantity of the data already read among the data of the above-mentioned buffer with a natural thing.

[0050]When there was the above availability by one credit at Step S7 and it is distinguished, it is distinguished whether it is set up now that a credit number is "0" (Step S8). As a result, since what the data of the buffer corresponding to the logical channel established now was read, and the opening was able to carry out in the buffer concerned is meant if it is set up that a credit number is "0", setting out of the purport that a credit number is "0" is canceled (step S9). And I frame response packet as added and transmitted predetermined credit opening information to a response packet, namely, shown in drawing 9 is replied to the transmitting side (Step S10), and it ends.

[0051]When there was no opening in a receive buffer and it is distinguished at Step S7 on the other hand, and when it was not set up at Step S8 that a credit number is "0" and it is distinguished, The response packet (RR response packet) of only the confirmation of receipt as shown in drawing 7 is replied (Step S11), and it ends.

[0052]Like [ in the case of two or more credits ], step S4 and the credit opening information in S10 do not need to be the credit numbers corresponding to the availability of the actual receive buffer, and the fixed information which shows that there is an opening, for example, the 1-bit

information which show the credit number "1", may be sufficient as them. Therefore, it is not necessary to compute the credit number corresponding to the availability of the receive buffer like [ in the case of conventional two or more credits ], and management of a credit becomes easy.

[0053] Thus, when a receive buffer has the above opening by at least 1 credit in this invention, As long as there is the above opening by one credit even after storing the data in the data packet in a receive buffer when the credit number of a receiver is notified as "1", communication is started and a data packet is received, he is trying to reply predetermined credit opening information in false.

[0054] Therefore, when starting communication, and the credit number which should be published by a receiver is determined or the availability of a receive buffer increases during communication like [ in the case of two or more credits ]. The credit number corresponding to the availability is computed, and it becomes possible to realize the almost same transmission speed as the case of two or more credits, without performing complicated credit management which carried out additional issue of the credit, then was said.

[0055] Even if the availability of a receive buffer is dramatically large in the case of conventional two or more credits, since the upper limit of the credit number of two or more credits will be limited within limits decided by credit management processing, there will be a limit also in the rise of transmission speed, but. According to this embodiment, transmission speed equivalent to the case where the credit number corresponding to the very big availability of the receive buffer is set up can be realized.

[0056] If this invention is a communications system which communicates with a packet exchange system using a credit, for example, without being limited to the above-mentioned embodiment, it can be applied also to the communications system which performs radio by electromagnetic waves other than infrared ray communication, and the communications system by a cable. If it is the device provided with the function which communicates with a packet exchange system using a credit, it is also possible to apply to various kinds of devices other than a printer.

[0057]

[Effect of the Invention] As mentioned above, as explained, according to the example, it becomes possible to perform the data communications of a packet exchange system at high speed by easy credit management.

---

[Translation done.]

#### \* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

#### DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is a block diagram showing the outline composition of the printer as an example of application of this invention.

[Drawing 2] It is a lineblock diagram of the data link layer of the infrared-ray-communication protocol used by the communication function of the above-mentioned printer.

[Drawing 3] When an infrared-ray-communication protocol is used, it is a figure showing an order



of the negotiation performed by preceding performing actual data communications.

[Drawing 4] It is a figure showing the flow of data communications in case the conventional credit number is plurality.

[Drawing 5] It is a figure showing the flow of data communications in case the conventional credit number is "1."

[Drawing 6] It is a figure showing the flow of the data communications in the embodiment of this invention.

[Drawing 7] It is a figure showing the format of the response packet (RR response packet) of only a confirmation-of-receipt response.

[Drawing 8] It is a figure showing the format of a communication continuation packet (RR command packet).

[Drawing 9] It is a figure showing the format of the confirmation-of-receipt response packet (I frame response packet) included credit opening information.

[Drawing 10] It is a flow chart which shows the credit management processing in the embodiment of this invention.

[Description of Notations]

1000: Interface part

1010: Communication control part

1010a: CPU

1010b: ROM

1010c: RAM

1020: Receive buffer

1030: Microprocessor

Delta Credit: Credit opening information

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

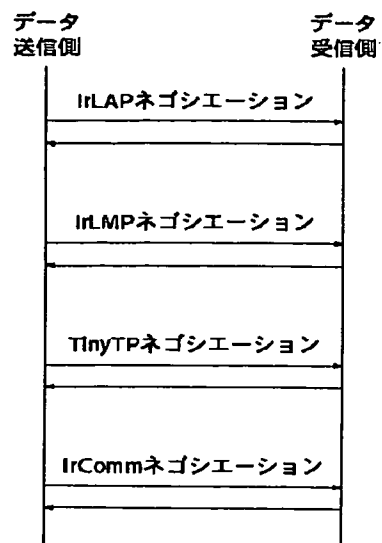
---

DRAWINGS

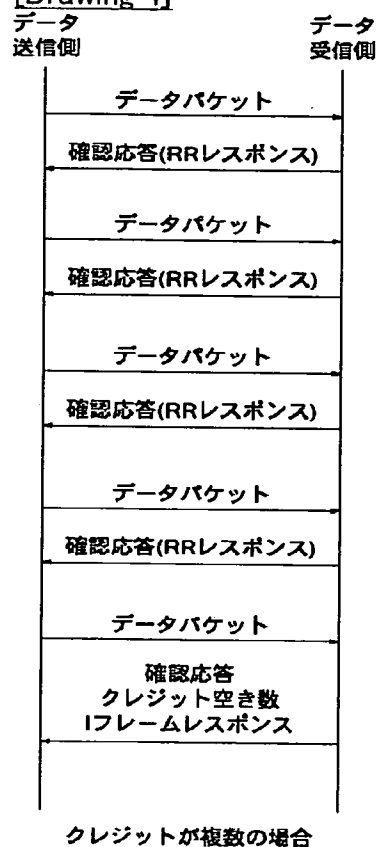
---

[Drawing 1]

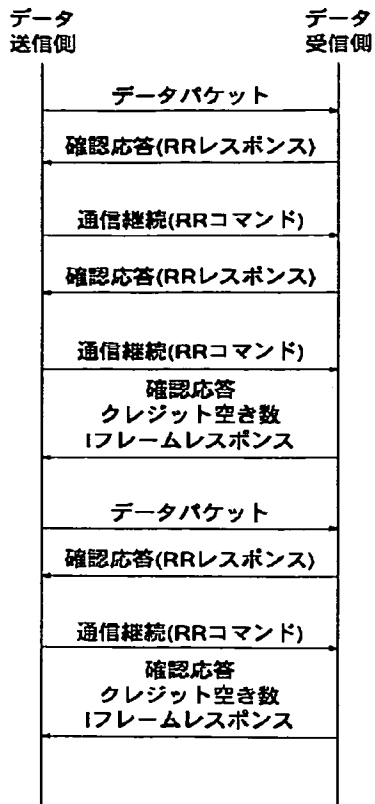




[Drawing 4]

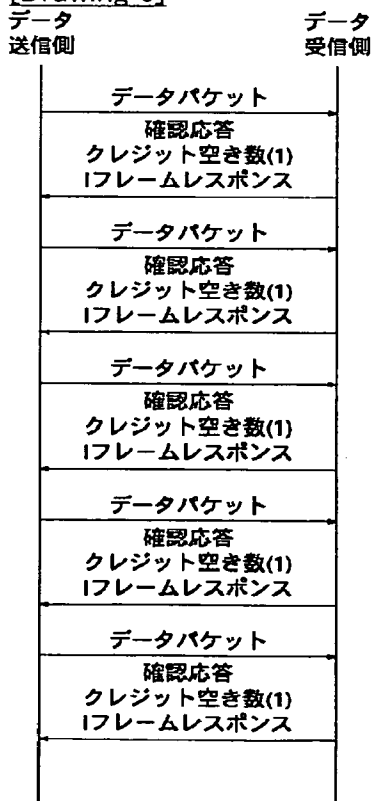


[Drawing 5]



クレジットが1の場合

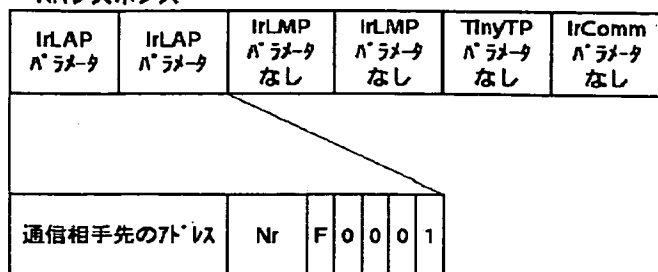
[Drawing 6]



本発明処理の場合

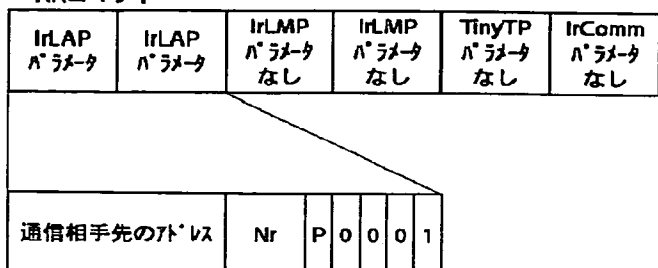
[Drawing 7]

## RRレスポンス



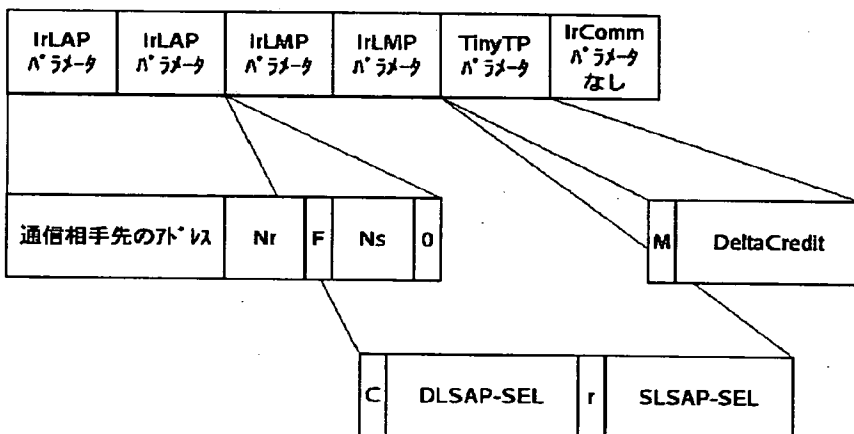
## [Drawing 8]

## RRコマンド

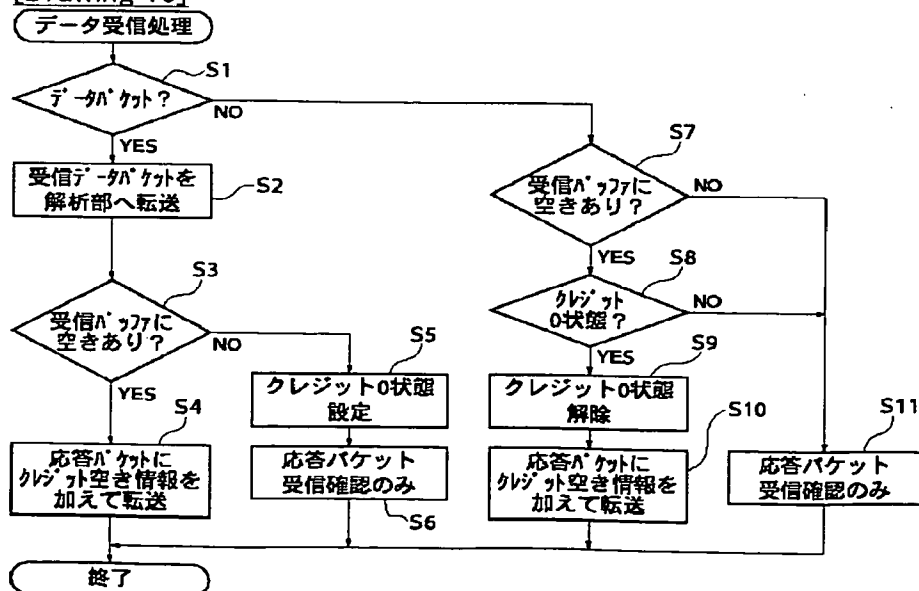


## [Drawing 9]

## IFフレームレスポンス



## [Drawing 10]



---

[Translation done.]

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-69610

(P2003-69610A)

(43)公開日 平成15年3月7日(2003.3.7)

(51)Int.Cl.

H04L 12/56

識別記号

FI

H04L 12/56

データ(参考)

Z 5K030

審査請求 未請求 請求項の数13 OL (全9頁)

(21)出願番号 特願2001-251763(P2001-251763)

(22)出願日 平成13年8月22日(2001.8.22)

(71)出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 渡邊 期子

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

(74)代理人 100081880

弁理士 渡部 敏彦

Fターム(参考) 5K030 HA08 JL01 KA03 LC01

(54)【発明の名称】 通信装置、その制御方法、通信システム、及び制御プログラム

(57)【要約】

【課題】 簡単なクレジット管理で高速にバケット交換方式のデータ通信を行えるようにする。

【解決手段】 受信バッファに少なくとも1クレジット分以上の空きが有る場合は、受信側のクレジット数を「1」として通知して通信を開始し、データバケットを受信した場合は、そのデータバケット中のデータを受信バッファに格納した後も1クレジット分以上の空きがある限りは、擬似的に所定のクレジット空き情報を返信する。

データ  
送信側

データ  
受信側

データバケット
確認応答 クレジット空き数(1) 1フレームレスポンス
データバケット
確認応答 クレジット空き数(1) 1フレームレスポンス
データバケット
確認応答 クレジット空き数(1) 1フレームレスポンス
データバケット
確認応答 クレジット空き数(1) 1フレームレスポンス
データバケット
確認応答 クレジット空き数(1) 1フレームレスポンス

本発明処理の場合

【特許請求の範囲】

【請求項1】 パケット交換方式でデータ通信を行う通信装置において、

受信メモリに少なくとも1クレジット分の空き容量が有る場合は、通信開始時に自己のクレジット数を「1」として送信側の通信装置に通知する通知手段と、

前記送信側の通信装置からデータパケットを受信した場合に、受信に係るデータパケット中のデータを前記受信メモリに格納した後も該受信メモリに少なくとも1クレジット分の空き容量が有る限りは、クレジット空き情報を含む応答パケットを返信する返信手段と、を備えたことを特徴とする通信装置。

【請求項2】 前記クレジット空き情報は、一定の情報であることを特徴とする請求項1記載の通信装置。

【請求項3】 前記クレジット空き情報は、前記受信メモリの実際の空き容量に対応するクレジット数ではなく、クレジット数が「1」である旨を示す情報であることを特徴とする請求項1又は2記載の通信装置。

【請求項4】 前記通信装置は、赤外線を用いた無線通信装置であることを特徴とする請求項1～3の何れかに記載の通信装置。

【請求項5】 パケット交換方式でデータ通信を行う通信装置の制御方法において、

受信メモリに少なくとも1クレジット分の空き容量が有る場合は、通信開始時に自己のクレジット数を「1」として送信側の通信装置に通知し、前記送信側の通信装置からデータパケットを受信した場合に、受信に係るデータパケット中のデータを前記受信メモリに格納した後も該受信メモリに少なくとも1クレジット分の空き容量が有る限りは、クレジット空き情報を含む応答パケットを返信することを特徴とする通信装置の制御方法。

【請求項6】 前記クレジット空き情報は、一定の情報であることを特徴とする請求項5記載の通信装置の制御方法。

【請求項7】 前記クレジット空き情報は、前記受信メモリの実際の空き容量に対応するクレジット数ではなく、クレジット数が「1」である旨を示す情報であることを特徴とする請求項5又は6記載の通信装置の制御方法。

【請求項8】 前記通信装置は、赤外線を用いた無線通信装置であることを特徴とする請求項5～7の何れかに記載の通信装置の制御方法。

【請求項9】 パケット交換方式でデータ通信を行う通信システムにおいて、

受信側の通信装置は、自己の受信メモリに少なくとも1クレジット分の空き容量が有る場合は、通信開始時に自己のクレジット数を「1」として送信側の通信装置に通知する通知手段と、

前記送信側の通信装置からデータパケットを受信した場合に、受信に係るデータパケット中のデータを前記受信

メモリに格納した後も該受信メモリに少なくとも1クレジット分の空き容量が有る限りは、クレジット空き情報を含む応答パケットを返信する返信手段と、を備えたことを特徴とする通信システム。

【請求項10】 前記クレジット空き情報は、一定の情報であることを特徴とする請求項9記載の通信システム。

【請求項11】 前記クレジット空き情報は、前記受信メモリの実際の空き容量に対応するクレジット数ではなく、クレジット数が「1」である旨を示す情報であることを特徴とする請求項9又は10記載の通信システム。

【請求項12】 前記通信装置は、赤外線を用いた無線通信装置であることを特徴とする請求項9～11の何れかに記載の通信システム。

【請求項13】 パケット交換方式でデータ通信を行う通信装置が受信側として機能する場合に実行される制御プログラムであって、

受信側の通信装置の受信メモリに少なくとも1クレジット分の空き容量が有る場合は、通信開始時に自己のクレジット数を「1」として送信側の通信装置に通知し、前記送信側の通信装置からデータパケットを受信した場合に、受信に係るデータパケット中のデータを前記受信メモリに格納した後も該受信メモリに少なくとも1クレジット分の空き容量が有る限りは、クレジット空き情報を含む応答パケットを返信する内容を有することを特徴とする制御プログラム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、データ通信技術に関し、特にパケット交換方式のデータ通信技術に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、パケット交換方式を採用したデータ通信システムにおいて、受信バッファのオーバフローを回避するために、受信側の通信装置は、自己の受信バッファの空き容量を監視し、受信バッファの空き容量をオーバしない範囲のクレジット数(値)を送信側の通信装置に通知し、送信側の通信装置は、データパケットの連続送信数をクレジット数以下に制限する通信方式が知られている。

【0003】この通信方式では、送信側は、データパケットを送信する毎にその送信パケット数分のクレジット数を減算していき、クレジット数が「0」になった場合には、送信を停止することで、受信側の受信バッファの空き容量を越えるデータパケットを連続送信しないようにしている。

【0004】一方、受信側では、データパケットを受信すると、データを正しく受信したことを送信側へ報告するための確認応答パケットを返信している。この確認応答パケットには、次のパケットのシーケンス番号とクレ



ジット数を含んでいる。

【0005】ここで、クレジット数とは、受信可能なデータ量を示す値であり、具体的には、受信可能なバケット数に相当している。また、送受信可能な最大のバケット・サイズは、初期化プロセスの段階で、ネゴシエーションによって決定され、クレジット数の上限値は、送受信可能な最大のバケット・サイズを考慮して決定される。

【0006】さらに、一旦、クレジット数を通知した後も、受信バッファ内のデータを読み出して受信バッファの空き容量が増えた場合には、クレジットを追加して発行するようにしている。

【0007】このような通信方式では、データバケットの通信速度を上げるために、通常、クレジット数を可能な限り多くしている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかし、クレジット数を複数にした場合は、通信を開始する際に受信側で発行すべきクレジット数を決定したり、通信中に受信バッファの空き状態を監視して、空き容量が増えた場合には、その空き容量に見合ったクレジット数を算出してクレジットを追加発行したりする必要があるなど、クレジットの管理が複雑になっていた。

【0009】本発明は、簡単なクレジット管理で高速にバケット交換方式のデータ通信を行えるようにすることにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、本発明は、バケット交換方式でデータ通信を行う通信装置において、受信メモリに少なくとも1クレジット分の空き容量が有る場合は、通信開始時に自己のクレジット数を「1」として送信側の通信装置に通知する通知手段と、前記送信側の通信装置からデータバケットを受信した場合に、受信に係るデータバケット中のデータを前記受信メモリに格納した後も該受信メモリに少なくとも1クレジット分の空き容量が有る限りは、クレジット空き情報を含む応答バケットを返信する返信手段とを備えている。

【0011】また、本発明は、バケット交換方式でデータ通信を行う通信装置の制御方法において、受信メモリに少なくとも1クレジット分の空き容量が有る場合は、通信開始時に自己のクレジット数を「1」として送信側の通信装置に通知し、前記送信側の通信装置からデータバケットを受信した場合に、受信に係るデータバケット中のデータを前記受信メモリに格納した後も該受信メモリに少なくとも1クレジット分の空き容量が有る限りは、クレジット空き情報を含む応答バケットを返信している。

【0012】また、本発明は、バケット交換方式でデータ通信を行う通信システムにおいて、受信側の通信装置

は、自己の受信メモリに少なくとも1クレジット分の空き容量が有る場合は、通信開始時に自己のクレジット数を「1」として送信側の通信装置に通知する通知手段と、前記送信側の通信装置からデータバケットを受信した場合に、受信に係るデータバケット中のデータを前記受信メモリに格納した後も該受信メモリに少なくとも1クレジット分の空き容量が有る限りは、クレジット空き情報を含む応答バケットを返信する返信手段とを備えている。

【0013】また、本発明は、バケット交換方式でデータ通信を行う通信装置が受信側として機能する場合に実行される制御プログラムであって、受信側の通信装置の受信メモリに少なくとも1クレジット分の空き容量が有る場合は、通信開始時に自己のクレジット数を「1」として送信側の通信装置に通知し、前記送信側の通信装置からデータバケットを受信した場合に、受信に係るデータバケット中のデータを前記受信メモリに格納した後も該受信メモリに少なくとも1クレジット分の空き容量が有る限りは、クレジット空き情報を含む応答バケットを返信する内容を有している。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。

【0015】図1は、本発明を適用した印刷装置の概略構成を示すブロック図である。

【0016】本印刷装置は、ホストコンピュータ（図示省略）から転送されたデータを印刷する機能を有し、インタフェース部1000、通信制御部1010、受信バッファ1020、マイクロプロセッサ1030、印字バッファ1040、印字制御部1050、記録ヘッド1060、LFモータ・ドライバ1070、LFモータ1080、CRモータ・ドライバ1090、及びCRモータ1100を有している。

【0017】なお、通信制御部1010は、マイクロコンピュータにより構成され、CPU1010a、ROM1010b、RAM10101cを有している。CPU1010aは、RAM10101cをワークエリア等として利用しながら、ROM1010bに格納された制御プログラムに基づいて各種の通信制御を行う。なお、ROM10101bには、図10に示したフローチャートに対応する制御プログラムも格納されている。

【0018】また、インタフェース部1000は、所定の赤外線通信プロトコルに準拠しているが、この赤外線通信プロトコルについては、後述する。さらに、受信バッファ1020は、複数の論理チャネルに対応する複数のバッファ0～nにより構成されている。

【0019】ホストコンピュータから送信されてきた印字データ、制御コマンド等を含むバケットは、インタフェース部1000を介して通信制御部1010に転送される。通信制御部1010は、受信したバケット中のへ

ッダデータを解析して論理チャネル、パケットのサイズ等を特定し、特定した論理チャネルに対応するバッファに、受信したパケット中のデータ（ヘッダデータを除く）を格納する。

【0020】マイクロプロセッサ1030は、受信バッファ1020に格納されたデータを順次読み出して、印字バッファ1040に格納する。印字制御部1050は、マイクロプロセッサ1030からの印字制御信号に基づいて、印字バッファ1040からデータを読み出し、記録ヘッド1060に転送する。

【0021】また、マイクロプロセッサ1030は、記録ヘッド1060の印字動作、LFモータ・ドライバ1070によるLFモータ1080の回転制御動作、CRモータ・ドライバ1090によるCRモータ1100の回転制御動作等を制御する。図2は、インタフェース部1000、及び通信制御部1010により通信を行う際に使用される赤外線通信プロトコルのデータリンク層の構成を示した図である。

【0022】図2に示したように、本赤外線通信プロトコルのデータリンク層は、IrLAP (Infrared Link Access Protocol) 層A、IrLMP (Infrared Link Manager Protocol) 層B、TinyTP (Infrared Transport Protocol) 層C、IrCom (Infrared Communication) 層Dにより構成されている。

【0023】実際に通信を行う場合は、図3に示したように、まず、最下層のIrLAP層Aで送信側、受信側ともに通信に必要なパラメータの折衝（ネゴシエーション）を行って、通信を開始する。そして、順に上位層間のパラメータ折衝が行われ、これら各層でのパラメータ折衝が完了した後に、データパケット（実データを含むパケット）の送信、そのデータパケット受信の確認応答等が行われる。

【0024】赤外線通信プロトコルでは、TinyTP層Cにおいてクレジット管理を行っており、TinyTP層Cのパラメータ折衝において、送信側、受信側のクレジット情報を通告する。送信側は、受信側から通告されたクレジット情報に基づいて、連続送信するパケット数等を制御する。

【0025】クレジット情報は、受信側の受信メモリ（受信バッファ）のオーバーフローを防止するためのパラメータなので、送信側は、受信側から通知されたクレジット数を、1つのデータパケットを送信する毎に1ずつデクリメントし、クレジット数が「0」となっている間は、送信を停止する。そして、受信側より空いたクレジット数の告知があった時、その値を新たに設定することで、データパケットの送信を再開する。

【0026】次に、クレジットに基づく本実施形態に特有な通信制御処理を説明するが、本実施形態の特徴を容

易に理解できるようにするため、クレジット数が複数、及び「1」の場合の従来の通信制御処理を予め説明しておく。

【0027】まず、受信側のクレジット数が複数の場合における従来の通信の流れを、図4に基づいて説明する。

【0028】受信側のクレジット数が複数の場合、受信側（本実施形態では、通信制御部1010）は、データパケットを受信すると、このデータパケットを正しく受信した旨を示す確認応答パケットを、送信側に返信する。

【0029】この場合、送信側は、上記のように、受信側から通知されたクレジット数を、1つのデータパケットを送信する毎に1ずつデクリメントし、クレジット数が「0」となっている間は、送信を停止しているため、受信側にとっては、次のデータパケットを連続して受信できることは明らかである。

【0030】そこで、通信制御部1010は、受信したパケットの解析が終了していなくても、直ちに、図7に示したような受信確認のみの応答パケット、すなわちクレジット情報を含まないRR (Receive Ready) レスポンス・パケットを返信する。

【0031】なお、図7に示した「Nr」は、送信側に対して次に送信を期待するパケットの番号を示すビットであり、このパケット番号としては、最大「7」を設定することができる。また、「F」は、この値が「1」の場合は、本RRレスポンス・パケットの送信側が受信側に送信権を譲渡することを示し、「0」の場合は、本RRレスポンス・パケットの送信側が送信権を保持することを示すビットである。

【0032】このようなデータパケットの送信とRRレスポンス・パケットの返信を複数回行う。そして、受信側は、通知したクレジット数に対応する最後のデータパケットを受信すると、確認応答として、図9に示したようなI (Information) フレームレスポンス・パケットを返信する。

【0033】なお、図9に示した「Nr」は、送信側に対して次に送信を期待するパケットの番号を示すビットであり、このパケット番号としては、最大「7」を設定することができる。また、「F」は、この値が「1」の場合は、本Iフレームレスポンス・パケットの送信側が受信側に送信権を譲渡することを示し、「0」の場合は、本Iフレームレスポンス・パケットの送信側が送信権を保持することを示すビットである。

【0034】また、「Ns」は、本Iフレームレスポンス・パケットの番号を示すビットである。「C」は、IrLMP層Bの制御コマンドであるか、或いはIrLMP層Bより上位の層の制御コマンドであるかを示すビットであり、このビットが「0」の場合はIrLMP層Bの制御コマンド、「1」の場合はIrLMP層Bより上

20

30

40

50

位の層の制御コマンドであることを示している。

【0035】また、「DLSAP-SEL」は、あて先のLSAP（IrLMP層B以上の層でのアドレス）を示すビットである。「r」は、予約ビットである。「SLSAP-SEL」は、発信元のLSAP（IrLMP層B以上の層でのアドレス）を示すビットである。

【0036】「M」は、データ分割の有無を示すビットであり、「1」の場合はデータ分割有り、「0」の場合はデータ分割無しを示している。「Delta Credit」は、受け取れるバケット数、すなわち、受信バッファ（本実施形態では、厳密には、現在確立されている論理チャネルに対応するバッファ）の空き容量に対応するクレジット数を示すビットである。

【0037】次に、受信側のクレジット数が「1」の場合における従来の通信の流れを、図5に基づいて説明する。

【0038】受信側のクレジット数が「1」の場合、受信したデータバケットの解析が終了しても、次の新しいデータバケットの受信の準備が出来るまでは、データバケットを受信することが出来ないため、図7に示した受信確認のみの応答バケット（RRレスポンスバケット）を返信するしかない。

【0039】従って、送信側は、上記1フレームレスポンス・バケットを受信するまでの間は、図8に示したような通信の継続を行うための通信継続バケット（RRコマンド・バケット）を送り続けることになる。また、受信側も、受信バッファが空くまでは、RRコマンド・バケットを受信する毎に、RRレスポンス・バケットを返信することになる。このように、受信側のクレジット数が「1」の場合は、データバケット以外のバケットの通信回数が多くなるため、データバケットの通信速度が低下してしまう。

【0040】次に、クレジットを用いた本実施形態における通信の流れを、図6に基づいて説明する。

【0041】本実施形態では、少なくとも1クレジット分の空き容量が受信バッファにあれば、その空き容量がたとえ複数クレジット分の空き容量であったとしても、通信開始時の受信クレジット数は、常に「1」に設定している。

【0042】しかし、従来の受信クレジット数が「1」の場合と異なり、受信側では、データバケットを受信した場合に、受信バッファに1クレジット分以上の空き容量がある限り、その都度、所定のクレジット空き情報を含む1フレームレスポンス・バケットを、確認応答として返信するようにしている。

【0043】この場合、図4と図6を比較すれば明らかに、データバケットの送信頻度は同一になる。従って、通信開始時の受信バッファの空き容量がクレジット数の上限値の範囲内であれば、本実施形態の場合は、1フレームレスポンス・バケットの方がRRレスポンス

・バケットよりサイズが大きい分だけ通信速度がわずかに遅くなるだけで、従来の複数のクレジット数の場合とほぼ同等の通信速度を実現することができる。

【0044】次に、本発明の実施形態におけるクレジット管理処理を、図10のフローチャートに基づいて説明する。なお、フローチャートは、受信側のクレジット数として、「1」を既に送信側に通知していることを前提としている。

【0045】通信制御部1010のCPU1010aは、ROM1010bに格納された制御プログラムに基づいて、まず、受信したバケットが、実データを含むデータバケットであるか否かを判別する（ステップS1）。その結果、受信したバケットがデータバケットであれば、そのデータバケットを解析部へ転送する（ステップS2）。なお、本実施形態では、解析部は、ソフトウェアにより構成されており、ステップS2では、解析ルーチンにデータバケットを引き渡している。

【0046】次に、解析終了を待つことなく、受信バッファ、すなわち、受信バッファ1020内のバッファ0～nのうち、現在確立されている論理チャネルに対応するバッファに1クレジット分以上の空き容量が有るか否かを判別する（ステップS3）。この場合、実際には、前述のネゴシエーションで決定された最大バケットサイズ以上の空き容量があるか否かを判別する。また、今回受信したデータバケット中のデータを上記バッファに格納した後の状態で空き容量の有無を判別する。

【0047】その結果、受信バッファに1クレジット分以上の空き容量が有れば、応答バケットに所定のクレジット空き情報を加えて転送して、すなわち、図9に示したような1フレームレスポンス・バケットを送信側に返信して（ステップS4）、終了する。一方、受信バッファに1クレジット分以上の空き容量が無ければ、通信制御部1010の内部的な処理のためにクレジット数が「0」である旨を設定する（ステップS5）。そして、図7に示したような受信確認のみの応答バケット（RRレスポンス・バケット）を返信し（ステップS6）、終了する。

【0048】ステップS1にて、受信したバケットがデータバケットでないと判別された場合は、受信バッファ、すなわち、受信バッファ1020内のバッファ0～nのうち、現在確立されている論理チャネルに対応するバッファに1クレジット分以上の空き容量が有るか否かを判別する（ステップS7）。

【0049】この場合、実際には、前述のネゴシエーションで決定された最大バケットサイズ以上の空き容量があるか否かを判別する。また、この場合は、今回受信したバケットは、データバケットではなく、バッファにデータを格納する必要はないので、ステップS3の場合のように、今回受信したデータバケット中のデータを上記バッファに格納した後の状態を考える必要はない。ただ

し、上記バッファのデータのうち、既に読み出されたデータの量は当然のことながら考慮する必要がある。

【0050】ステップS7にて、1クレジット分以上の空き容量があると判別された場合は、現在、クレジット数が「0」である旨が設定されているか否かを判別する（ステップS8）。その結果、クレジット数が「0」である旨が設定されていれば、現在確立されている論理チャネルに対応するバッファのデータが読み出されて、当該バッファに空きができたことを意味するので、クレジット数が「0」である旨の設定を解除する（ステップS9）。そして、応答パケットに所定のクレジット空き情報を加えて転送して、すなわち、図9に示したような1フレームレスポンス・パケットを送信側に返信して（ステップS10）、終了する。

【0051】一方、ステップS7にて、受信バッファに空きが無いと判別された場合、及びステップS8にて、クレジット数が「0」である旨が設定されていないと判別された場合は、図7に示したような受信確認のみの応答パケット（RRレスポンス・パケット）を返信して（ステップS11）、終了する。

【0052】なお、ステップS4、S10におけるクレジット空き情報は、複数クレジットの場合のように、実際の受信バッファの空き容量に対応したクレジット数である必要はなく、空きが有る旨を示す一定の情報、例えば、クレジット数「1」を示す1ビットの情報でよい。従って、従来の複数クレジットの場合のように、受信バッファの空き容量に見合ったクレジット数を算出する必要はなく、クレジットの管理が簡単になる。

【0053】このように、本発明では、受信バッファに少なくとも1クレジット分以上の空きが有る場合は、受信側のクレジット数を「1」として通知して通信を開始し、データパケットを受信した場合は、そのデータパケット中のデータを受信バッファに格納した後も1クレジット分以上の空きがある限りは、擬似的に所定のクレジット空き情報を返信するようにしている。

【0054】従って、複数クレジットの場合のように、通信を開始する際に受信側で発行すべきクレジット数を決定したり、通信中に受信バッファの空き容量が増えた場合には、その空き容量に見合ったクレジット数を算出してクレジットを追加発行したりするといったような複雑なクレジット管理を行わずに、複数クレジットの場合とはほぼ同様の通信速度を実現することが可能となる。

【0055】また、従来の複数クレジットの場合は、たとえ受信バッファの空き容量が非常に大きくても、複数クレジットのクレジット数の上限値は、クレジット管理処理で決められた範囲内に限定されてしまうため、通信速度のアップにも限界があるが、本実施形態では、受信

バッファの非常に大きな空き容量に見合ったクレジット数を設定した場合と同等の通信速度を実現することができることとなる。

【0056】なお、本発明は、上記の実施形態に限定されることなく、例えば、クレジットを用いてパケット交換方式により通信を行う通信システムであれば、赤外線通信以外の電磁波により無線通信を行う通信システムや、有線による通信システムにも適用することが可能である。また、クレジットを用いてパケット交換方式により通信を行う機能を備えた装置であれば、印刷装置以外の各種の装置に適用することも可能である。

【0057】

【発明の効果】以上、説明したように、実施例によれば、簡単なクレジット管理で高速にパケット交換方式のデータ通信を行うことが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の適用例としての印刷装置の概略構成を示すブロック図である。

20 【図2】上記印刷装置の通信機能で使用する赤外線通信プロトコルのデータリンク層の構成図である。

【図3】赤外線通信プロトコルを用いた場合に、実際のデータ通信を行うに先立って行われるネゴシエーションの順序を示す図である。

【図4】従来のクレジット数が複数の場合におけるデータ通信の流れを示す図である。

【図5】従来のクレジット数が「1」の場合におけるデータ通信の流れを示す図である。

【図6】本発明の実施形態におけるデータ通信の流れを示す図である。

30 【図7】受信確認応答のみの応答パケット（RRレスポンス・パケット）のフォーマットを示す図である。

【図8】通信継続パケット（RRコマンド・パケット）のフォーマットを示す図である。

【図9】クレジット空き情報を含んだ受信確認応答パケット（1フレームレスポンス・パケット）のフォーマットを示す図である。

【図10】本発明の実施形態におけるクレジット管理処理を示すフローチャートである。

【符号の説明】

40 1000：インタフェース部

1010：通信制御部

1010a：CPU

1010b：ROM

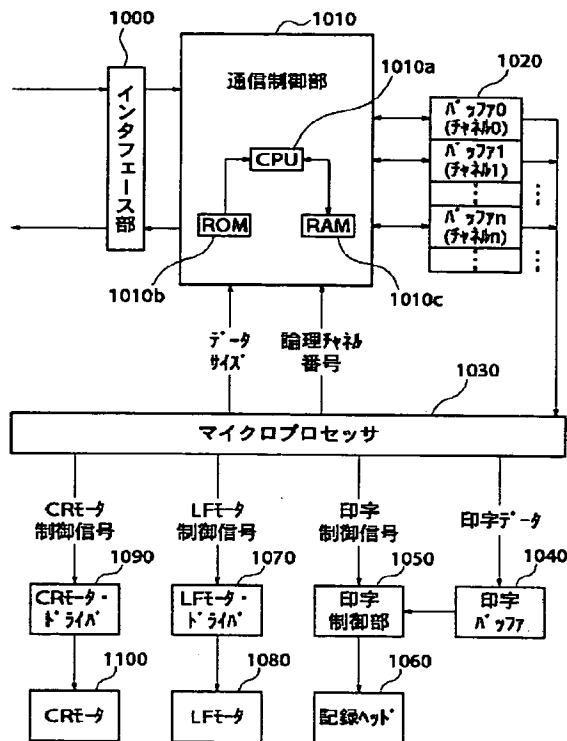
1010c：RAM

1020：受信バッファ

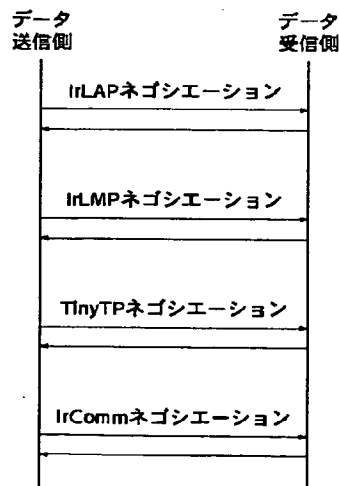
1030：マイクロプロセッサ

Delta Credit：クレジット空き情報

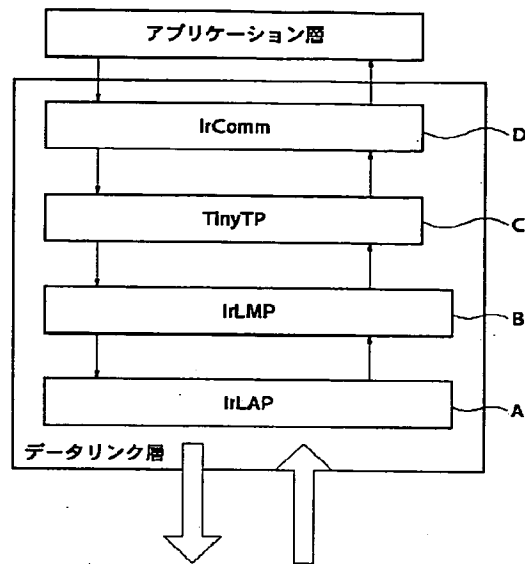
【図1】



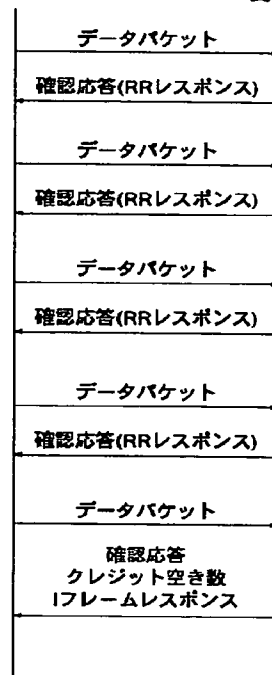
【図3】



【図2】

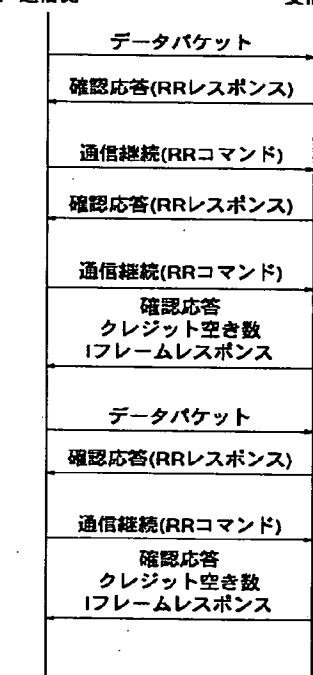


【図4】

データ  
送信側

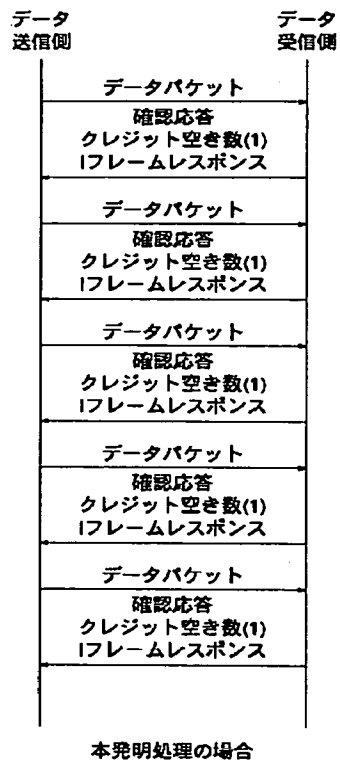
クレジットが複数の場合

【図5】

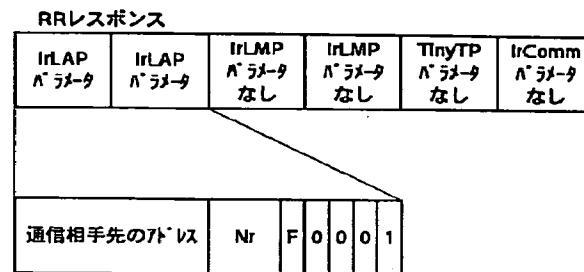
データ  
受信側

クレジットが1の場合

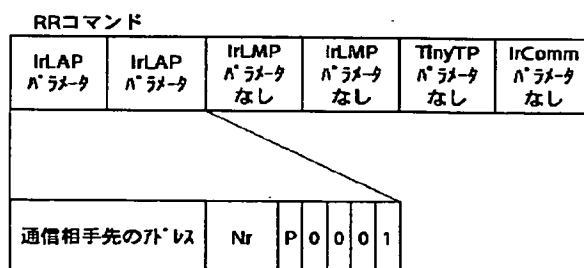
【図6】



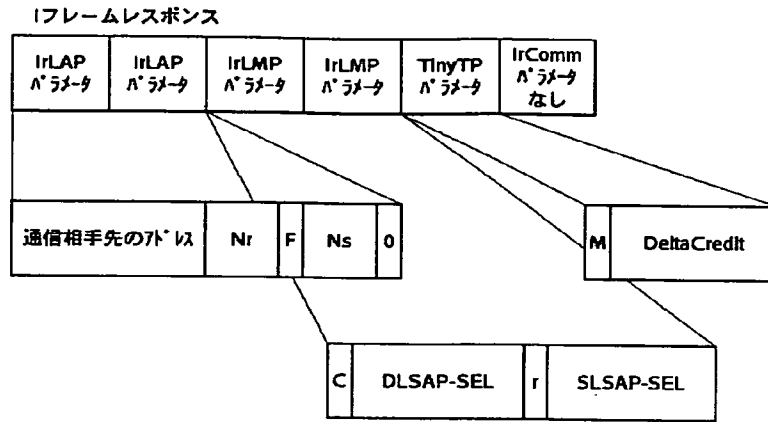
【図7】



【図8】



【図9】



【図10】

